



TITLE:

公共財と一般均衡理論 : non-tatonmentの動学的調整過程の一例 (位相幾何学と経済学)

AUTHOR(S):

折下, 功

CITATION:

折下, 功. 公共財と一般均衡理論 : non-tatonmentの動学的調整過程の一例(位相幾何学と経済学). 数理解析研究所講究録 1983, 478: 117-132

ISSUE DATE:

1983-02

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/103349>

RIGHT:

公共財と一般均衡理論

—— non-tatonment の動学的調整過程の一例 ——

豊橋技術科学大学

折 下 功

Isao Orishimo

1. 問 題 いわゆる都市の郊外化 (suburbanization) の過程において、農業従業者の減少と同時に、大量の住宅がかって農地であった地域に立地する場合に生ずる問題の一つは、従来それ自体経済的価値をもたなかった open space その他の物理的環境条件が amenity 価値として認識されることである〔10〕。この amenity 価値は、一部はその土地、住宅の価値に capitalize される一方で、地方公共団体にとって、大量に形成される住宅ないし住宅地において、公園・緑地などの確保が政策上の課題となる。公園・緑地はいわゆる公共財として住民に供給されるが、これは私的財のように需給を調節することは難しいから、公共財の需要の測定、供給適当量の決定、費用の分担などの諸問題に逢着する。通常、公共財は consumption externality を含む性質をもつ財と定義される〔7〕。すなわち、通常、第 i 消費者の効用関数、 $U_i(X_i)$ において、

第 i 消費者の消費する財の量、 X_i は他の消費者の効用関数に影響を与えないものと仮定し、理論が構成されるのに対し、公共財の場合にはそれがすべての人の効用関数に同時に作用する可能性をもつものと考えられる〔4〕。換言すれば、それは collective use、no excludability、indivisibility などの特性として理解される。上記の意味において location も一種の公共財の性質をもつものと考えられるし、住宅もそうである。公共財を上記のように理解するとき、どの財を公共財と見做すかは、その財を認識する人の視点、すなわち彼の属する各種の community size によって、相対的に定まる。例えば最少の community size である家族の視点からみれば多くの財は公共財の性質をもつ〔2〕。

2. 公共財に関する expenditure ないし擬似価格と移動

ある社会に必要な公共財の費用をどのように賄うかについては、租税制と料金制とがあり、歴史的には能力あるもの、ないし不動産所有者に課税すべしという主張と、その公共財・サービスを享受するものから手数量としてその費用を徴収すべしという主張とがあり、後者はいわゆる受益者負担の思想であり、前者の持てるものに課税すべしという意見に比し conservative な見解であったが〔7〕、公共財に対する需要が飛躍的に増大した現代においては、租税制と料金制の両者が

併用されている。いずれの制度をとるにせよ、公共財に対する国民の需要を正確に把握することは難しい。理論的には、適当な料金、租税の徴収によって、私的財の価格と同じように、公共財の需給の調節が可能であるものと考えられるが、現実には公共財を享受する国民の公共財需要の過少申告などの理由から公共財の需給の調節は困難であると考えられてきた。そこで公共支出のうちそのほぼ半額を占める地方公共財に焦点を当て、地方公共財の場合には、全国的公共財よりも、人々のそれに対する需要がより正確に把握されると考えたのが Tiebout である。彼は、ある community に住みそこで地方税を支払い、その地方政府の供給する公共財を享受するのは、あるマーケットで買物をするために、そのマーケットまでの運賃を支払うことと類似的であると考えた〔11〕。彼は、次のような仮定のもとに地方公共財に対する需給の調節が可能であると考えた。すなわち、(a) 消費者は完全に自由に移り住むことができ、彼の選好類型をもっとも満たす community に住む。(b)、消費者は各 community ごとに異なる税収と公共財支出に関して完全な情報をもつ。(c)、消費者が住みたいと考える community の数は非常に多数ある。(d)、雇用による移動の制限はない。Tiebout の各人の移動による地方公共財に対する選好の表示は、多くの議論を呼んだが、以下において Bewley ①

と根岸〔5〕の二つの論文をとりあげる。Bewley は Tiebout の考え方を、Debreu の理論的フレーム〔3〕のなかで厳密に定式化し、その定式化のための制約条件を検討し、制約が厳しすぎて Tiebout の考えを非現実的であるとした。他方 Bewley は、同じ Tiebout 均衡理論を対象としている根岸論文における定式化は Tiebout 均衡ではないとする。根岸のモデルにおいて、各消費者を各 community に assign する定式化が欠けている点によるものと推定される。根岸は、process すなわち state の時間に伴う passage を対象としたのであるから、効用関数を時間に関して微分して、リアブノフ関数による均衡への収束を推論したのに対し、Bewley は state を対象としてモデルの定式化を試みた。この点において、両者の視点は大きく異なっている。Smale の説く如く、経済理論における state の空間における時間上の path を問題とすることは今後ますます重要であろう〔8〕、〔9〕。この Smale の視点にたつと根岸は non-tatonment に関する論文以来、process についての問題意識が強く、Tiebout 均衡についても同じ視点からこれに approach しようとしたものと解される。

3. Rose-Ackerman モデル 以上述べたごとく、Tiebout は地方公共財に問題の焦点をおき、人々が移動によってその選好を表示し、地方公共財の需給が調節されるとともに、都市

の郊外化という現実の都市化のプロセスにも説明を加えようとした点にその貢献が認められる。これに対し以下に紹介する Rose-Ackerman の例にみられるように、最近では視野がさらに拡張されている。Rose-Ackerman によれば土地市場が、人々の地域間移動とならんで地方公共財の需給の調節機能を果たされている〔6〕。すなわち、Tiebout は地方政府間の競争要素のみを考察の対象とし、都市経済学の多くの研究は、地価の決定過程についてのモデルの定式化を試みている。他方、市民の地方政府の決定に対する不満は、voting などの政治過程への参加によって示され、この点はいわゆる社会的選択の「政治モデル」として政治学の対象である。彼女は、その一般均衡論によって、上記のようなすべての要因を考慮に入れるという視点にたって、以上三者の立場が総合的にとり入れられたモデルを定式化する。そのモデルの大略を紹介すると以下のごとくである。変数の記号は下記の通りである。

t_i : community i (以下 i と記す) の不動産税率、 r_i : i の土地単位当りのネットの価格、 $P_i = t_i p_i + r_i$: 土地の粗価格、 b_i : i の公共サービスの 1 人当り水準、 n_i : i の投票人口、 $\sum_i n_i = N$ (総人口)、 q_i^j : i の投票者、 j (以下 j と記す) の土地消費量、 x_i^j : i の j による混合財消費量、 i における j の直接効用関数:

$u^j = u^j(q_i^j, b_i, x_i^j)$ 、所得制約式: $y^j = r_i q_i^j + x_i^j$ 、間接効用関数:

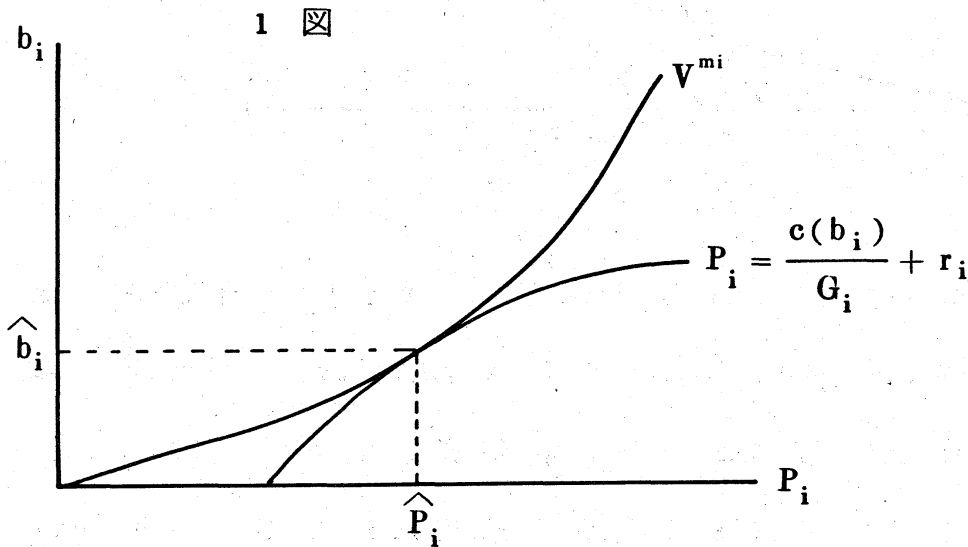
$V^j = V^j(b_i, p_i, y^j)$ 。各 community の予算収支の均衡条件は、公共財のための支出 $C(b_i) = t_i p_i G_i$ (1)。ここで G_i は community i の総土地量とする。 j は、 $\{b_i\}$ 、 $\{p_i\}$ のセットのなかから y^j の制約のもとに効用を極大になるように community の選択を行う。 $\hat{V}^j(\{b_i\}, \{p_i\}, y^j) = \max \hat{V}_i^j(b_i, r_i, y_i)$ 。均衡状態において $V^j = \hat{V}^j$ (2)。土地市場の清算関係： $G_i = \sum_j q_i^j$ (3)。 i における平均的投票者が、地価、 r_i を所与と考え、(1)式が満たされると考えた場合、次式のような個人 j の opportunity set がえられる。 $P_i = \frac{C(b_i)}{G_i} + r_i$ (4)

効用極大の必要条件は、 $\frac{\partial v^{mi}}{\partial b_i} / \frac{\partial v^{mi}}{\partial p_i} = \frac{C'(b_i)}{G_i}$ 。

ここまでの static な分析は、消費者 j を特定化して行われているが、これを n 人の消費者に一般化しても、community の数、効用関数の性質、community government の行動様式を生産者のそれと同様とするなどの仮定を設ければ、 n 消費者からなる経済のパレート均衡の存在を証明しうる。〔1 参照〕

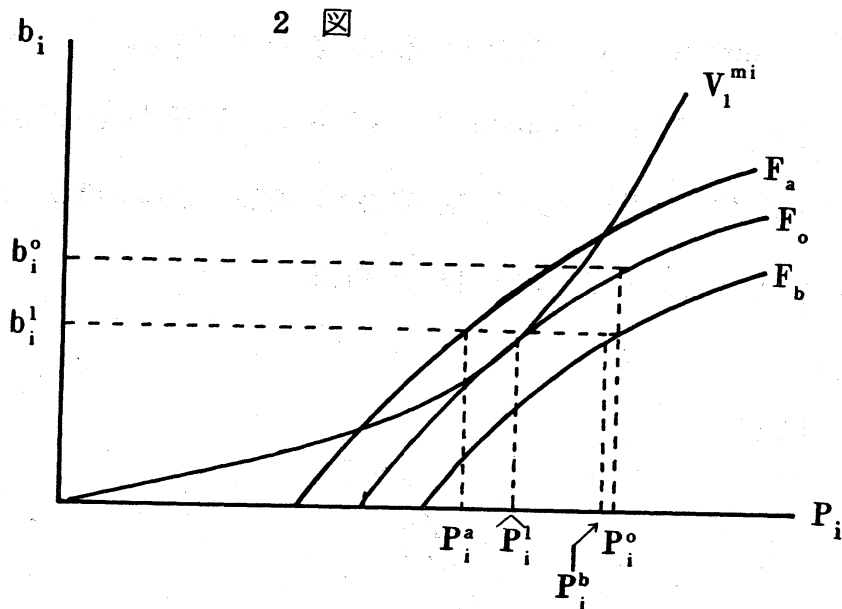
次に、調整過程について理解するために、次のような仮定を設ける。すなわち、第 i community 内において、 b_i と p_i は同一であると仮定し、人々は、その趣好が類似している人々とともに、この第 i community に住居を定めるものとする。かつ community は、居住者の b に対する平均的選好の大きさの順序に並べられる。 $b_i - 1 < b_i < b_i + 1$ 、したがって、

$i+1$ communityの平均的投票者が、均衡において $b_{i+1} < b_i$ 、 $p_{i+1} < p_i$ を選択することはない。 i community の居住者で $i+1$ communityにおける b_{i+1} という b に対しより強い選好をもつ人々は、 i community におけるより低い選好を含む住居から移ろうとする。第 i community における平均的投票居住者の効用極大の条件、 V^{mi} ならびに所与の r_i から導かれる opportunity set は 1 図のように描かれる。



\hat{P}_i 、 \hat{b}_i はそれぞれ、均衡地価と公共財の量を示す。

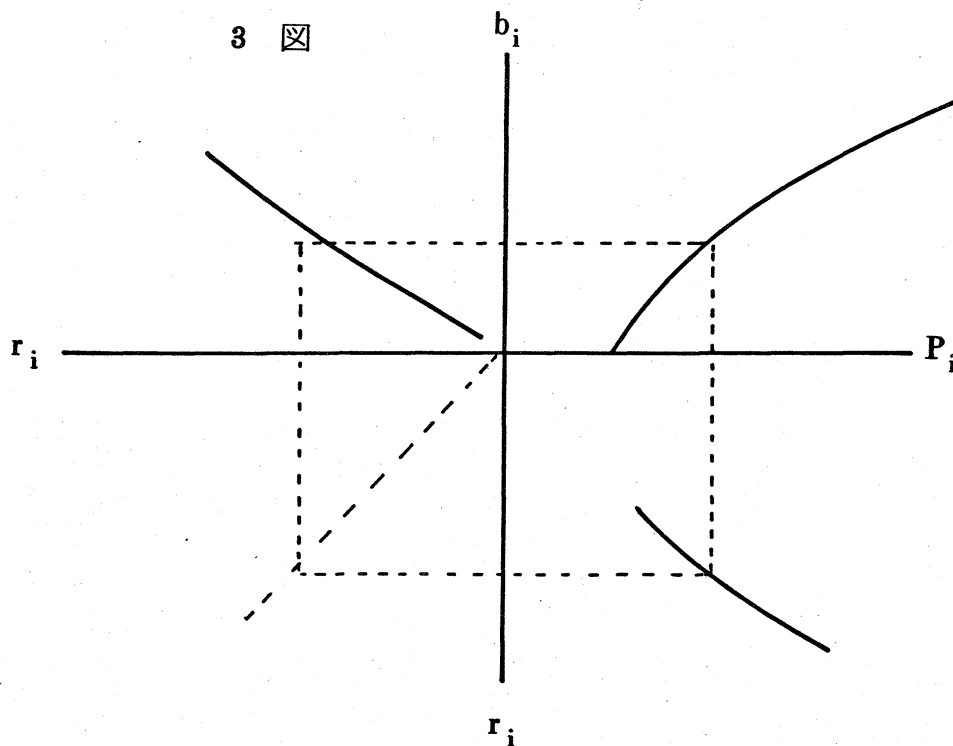
不均衡条件からの調整過程を2図によって例示する。



第 i community における初期条件、 p_i^o 、 b_i^o とすると、第 i community はこの地域内のその他 community の全体との相対的關係で位置づけられるから、調整過程は non-tatonment のプロセスにあって、非均衡の政治的選択に応じて、community 間の移動が生ずる。そのプロセスは、(a) 平均投票は、 r_i^o を所与とし、その opportunity set 上で効用を極大にする、 \hat{p}_i^1 、 b_i^1 の水準を選ぶ。(b) i 、 k 及び $k+1$ の家計は、 i とその近傍の間を移動することによって、この新しい b_i の水準に対応する。この移動は b_i に影響せず、 P_i を変える。 b_i のある所与水準に関し、ある p_i があり、 $p_i^1 < r_i^o + [c(b_i^1)/G_i]$ である。

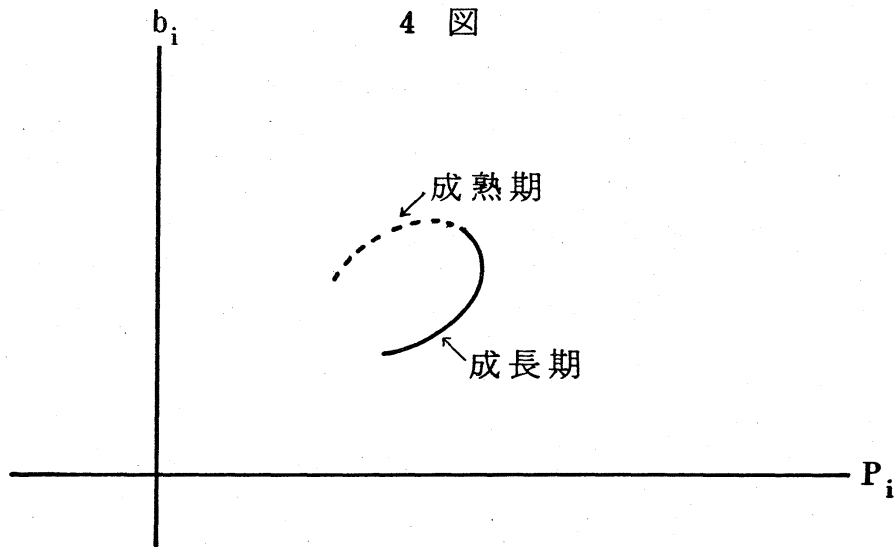
(C) community 間の移動がない土地市場を清算する P_i^1 は、平均的投票者の推定する \hat{P}_i^1 より小さいことがありうる。このとき、 $P_i^a > \hat{P}_i^1$ で、推定 opportunity set は左にシフトする (F_a)。反対に、 $P_i^b > \hat{P}_i^1$ のとき、新しい推定 opportunity set は右にシフトする (F_b)。推定 opportunity set のシフトとともに、 i の人口はその大いさの趣好の分布を変える。 i community は、2 図では、人々の趣好は k community に近づき $k+1$ community からは離れる。土地市場を清算し、投票者を満足させる community 間の移動は、opportunity set と平均投票者の内容を変える。所与の政治的選択は、 r_i の水準と b_i に対する平均的投票者の強度との両者に何らかの影響を及ぼす。以上のモデルは、住民の移動そのもの、voting は明示的には定式化されておらず、illustrative に土地市場、移動、投票の三つの要因の相互作用を含む一種の調整過程を示すための descriptive な説明に他ならず、Debreu 流に定式化された一般均衡論ではない。しかし non-tatonnement の調整過程の具体的問題の指摘という点において意味があり、かつ将来、このような動学過程の厳密なモデルとしての定式化の方向を示唆するものと考ええる。さらに二三の点を指摘するならば、第一にネットの地価 r_i と P_i との関係、 r_i と b_i の関連（資本化）が、モデルに内生化されることが望ましいであろう。〔3 図、

詳しくは I.Orishimo, Implicit Land Market, mimeo, 1983 年 参照]



第二に、時間経過に伴う、第 i community の、ないしは、この首都地域の各 community の平均的均衡点の経路は、経済成長の過程と成熟期のそれとでは、質的に異なる推移が考えられる。これを例示すれば次図のごとくであろう。すなわち、図で実線で示した成長期と名付けた期間は、都市の郊外化により、人々は郊外居住による便宜を享受しうる期間であり、点線で示した成熟期と名付けた期間は、大都市圏における郊外化の限界に達し、地価の高騰によって享受しうる公共サービスの量は償われない時期を示す。〔詳しくは、Orishimo, mimeo

参照]



4. 結 語 事実上、地域間移動による調整を阻む要因は数多く存在し、それらの阻害要因のために、公共財の需給は地価により調節されているものとみることが現実的であるが、その背景に、implicit な移動による調整過程が含まれているものとみることができる。本稿で、地方公共財に関し一般均衡理論の視点からサーヴェイし、考察を行ったのは次のような理由による。多くの分析は部分均衡理論によって行われているが、部分均衡分析はシステムの安定性を前提としており、より大きな変化に関しては、システムの状態は部分均衡論によって明らかにされたこととは異なってくる。具体的には都市化のプロセスにおいて、地方公共財の需給は不均衡から均衡への process としてとらえられるべきことを強調したい。そして一般均衡論的分析というパラダイムにおいても、具体

的には問題意識やその定式化は様々であることを指摘し、かつ各種の社会経済システムは、各種の一般均衡論によって、その特色のある面を — 例えばアメリカ社会、伝統社会（欧州、日本など） — を明らかにする。

5. 付論 一般均衡論に関する non-tatonment と Smale の動学分析

本論において、主として地方公共財を含む一般均衡論的分析を問題とし、そのうち Tiebout モデルに関する根岸論文に関連して Smale 論文に触れたが、ここでこれを本稿の論旨との関連において少し詳しく述べ参考に資したいと思う。第一の問題意識は、いかにして均衡（需要＝供給）に到達するかという問題である。Smale は、政治における Arrow の社会的選択のパラドックスの解決には dynamics が重視されるべきだとする。政治と選挙は事実動学過程の一部であり、この過程は全体として、候補者の演説、政治的宣伝、ある問題についての立場の修正等の一連の運動を含む。一人の候補者の各行動の後で、他の候補者は自らの行動をどうするかを選択を行い、投票者の意見が進展する。したがって彼は、政治過程の動学モデルが単純投票の静学モデルより展望を与えるものと考え、経済理論においても然りと考える。彼は経済理論の発展の過程で、静学的分析の存在理論は不動点定理によってお

り、そのため均衡存在の基底にある経済事象はむしろ不明確となったとする。19世紀以来微積分学に依存してきた数理経済学の発展は、von Neumann と Morgenstern によって微積分学から解放されるが、Debreu も、彼の均衡の有限数の存在に関する論文において、微積分学に立ちもどったし、Smale の Global Analysis and Economics は、均衡理論と微積分の利用との統合を試みたものである。他方、経済事象における調整のプロセスについては、1960年代初期 Hahn、宇沢、根岸らにより開発された non-tatonment の理論は、ワルラスの tatonment に代えて一連の取引が継起するプロセスを問題とした。Smale は non-tatonment 理論を一步進めて、Exchange Process with Price Adjustment において決定的、長期の最適化という非現実的仮定を除いて、モデルの定式化を行った。Smale は、Debreu の、Theory of Value の 5 章（ワルラス均衡の存在）と 6 章（厚生経済学の基本定理）において、厚生経済学のモデルは耐久財（例えば金属）に関するもので、ワルラス均衡理論は、更新（renewable, perishable）財に関しているものと考え。Smale は以上のことをより具体的に理解するために、均衡のための条件を下記のように明らかにする。純粹交換経済において l^2 の財、 m^h の消費者がいるものとする。価格システムは、 $P = (P_1, \dots, P_L)$ $P_i \geq 0$ 、 $\sum p_i^2 = 1$ で示され、 i 番目の

消費者の賦存量、 l_i は $R = \{(e^1, \dots, e^L) \mid e^j \geq 0\}$ 内のベクトルであり、すべての配分は R^L 内の各 X_i の m 次で示される。

$X = (X_1, \dots, X_m)$ 。

消費者この選好は効用関数 $u_i : R_i^L \rightarrow R$ で代表されるものとする。配分と価格システムからなる組 (x, p) は、次の条件を満たすときワルラス均衡である。

- (1) gradient, $\text{grad } u_i(x_i)$ がある $\lambda > 0$ 、各 $i=1, \dots, m$ に関し、 λp に等しいこと。これは消費者 i の満足極大のための x_i に関する必要条件である。
- (2) $\sum x_i = \sum l_i$ 、配分 x の総資源制約である。この条件のもとで配分 x が可能であり、供給は需要に等しい。
- (3) $px_i = p \cdot e_i$ 、 $i=1, \dots, m$ 、内積は価額であり、予算制約を示す。

(1)、(2)は厚生経済学における均衡を示す。動学の問題にもどれば、人が耐久財に関し、non-tatonment の状況で取引するとき、賦存配分はある取引ののち、その効果を失い、達成された均衡において何らの役割を果さない。このように(3)式が関連した均衡の表示はワルラスのそれであって、厚生経済学のそれではない。耐久財市場において、 R_+^L 内の財ベクトル x_i は財のストックと解されるのに対し、更新財のモデルにおいては、財空間の点は、賦存の（あるいはフロー）、消費と

解するのがより自然である。財の賦存量が連続的に更新されるモデルでは、賦存量 l_i は達成される均衡において重要な役割を演じ、(1) - (3) の方程式により定義されるワルラス均衡がもっとも妥当である。前述の Hahn、根岸、宇沢による non-tatonment 理論は、主として耐久財の純粹交換の動学を対象としているものであって、更新財ないしワルラス均衡の動学モデルはまだ十分に開発されていないとみることができる。

- (1) Bewley, T., A Critique of Tiebout: Theory of Local Public Expenditure, Northwestern University Discussion Paper, Feb., 1979.
- (2) Buchanan, J.M., An Economic Theory of Clubs, Economica, 32, Feb., 1965.
- (3) Debreu, G., Theory of Value, Cowles Foundation for Research in Economics at Yale University, 1959.
- (4) Ellickson, B., A Generalization of the Pure Theory of Public Goods, American Economic Review, June 1973.
- (5) Negishi, T., Public Expenditure Determined by Voting with One's Feet and Fiscal Profitability, Swedish Journal of Economics, 74, 1972.
- (6) Rose-Ackerman, S., Market Models of Local Government: Exit, Voting and The Land Market, Journal of Urban Economics, 6 July 1979.
- (7) Samuelson, P.A., Pure Theory of Public Expenditure and Taxation, Margolis and H. Guitton ed.. Public Economics; An Analysis of Public Production and Consumption and their Relations to the Private Sectors, Macmillan, 1969.
- (8) Smale, S., Dynamics in General Equilibrium Theory, American Economic Review, 66-2, May 1976.
- (9) ---, --, Some Dynamical Question in Mathematical Economics, Systems Dynamiques et Modeles Economiques, Colloques 259, Centre National de Recherche Scientifique, 1977.
- (10) Shweizer, U., Varija R., Hartwick, J., General Equilibrium and Location Theory, Journal of Urban Economics, 3, 1976.
- (11) Tiebout, C.M., A Pure Theory of Local Expenditures, Journal of Political Economy, 64, 1956.